

レインコートの着用が自転車運転時における 確認行動に及ぼす影響

神田 直弥

東北公益文科大学総合研究論集第33号 抜刷

2017年12月20日発行

レインコートの着用が自転車運転時における 確認行動に及ぼす影響

神田 直弥

1. はじめに

自転車は運転免許が不要であり、気軽に利用をすることができる移動の手段である。平成29年5月1日には自転車活用推進法が施行され、現在、自転車道や自転車専用通行帯、シェアサイクルの整備等、自転車の利用拡大に向けた様々な施策が推進されている。

自転車の利点は、自転車活用推進法の第2条（基本理念）でも述べられている通り、「二酸化炭素、粒子状物質等の環境に深刻な影響を及ぼすおそれのある物質を排出しない」「騒音及び振動を発生しない」「災害時において機動的である」「国民の健康の増進及び交通の混雑の緩和による経済的社会的効果を及ぼす」など多岐にわたる。こうした利点を踏まえつつ、今後の活用をさらに推進するためには、自転車利用に関わる問題を解決していく必要がある。

自転車が苦手とする運転場面として雨天時をあげることができる。雨天時は路面が滑りやすく、視界も悪くなりやすい。それゆえ自転車の利用を控えることも考えられるが、自転車以外の移動の手段がない場合もあることから、雨天時の安全性の向上についても検討をする必要がある。

雨天時において、自転車運転者は雨に濡れずに運転をするために雨具を使用する。このうち傘については、片手運転になるためにハンドルやブレーキ操作に影響を及ぼす、風にあおられやすい、視界が遮られやすく交通他者や障害物等が見えづらくなるという問題点を有する。それゆえ、多くの都道府県で自転車運転中の傘利用は全面的に禁止されている。傘の把持により片手運転になった結果、歩行者を危険にさらす等の危険行為が見られれば、道路交通法第70条の安全運転義務に違反することにもなりうる。結果的に、雨天時に雨に濡れずに運転をするためにはレインコートを着用することになる。

しかし、雨天時にレインコートを着用せず、傘差し運転を行う自転車を見かけることがある。鳥居塚（2004）は傘差し運転をする理由について中学生から一般までの幅広い年齢層を対象に調査を行い、レインコートを着るのが嫌だから、歩くのが大変だから等の理由が上位を占めることを指摘している。鳥居塚（2004）はレインコートの着用を嫌がる理由についても調べ、「手入れが大変」「再度着るときに濡れているのが嫌」といった取扱いの煩わしさや、着用中の「見た目が悪い」こと、「顔が濡れ、視界が悪い」ことが主要な理由であると述べている。

近年では様々なデザインのレインコートが販売されており、「見た目の悪さ」については改善が期待される。また、レインコートの素材の違いが着用中の皮膚温度や衣服内の温度、湿度、レインコート裏面の結露等へ及ぼす影響について調査がなされており（中山・林, 2001; 村山・中橋・戴, 1991）、こうした研究の蓄積により、より快適なレインコートの開発が期待される。

一方で、自転車運転中のレインコート着用時における安全性に関する研究は、意外なことに十分な蓄積がなされていない。傘が危険であるがゆえに使用が禁止され、レインコートが代替手段となっているが、レインコートを着用すると傘と比較して安全であるということは実証されていない。鳥居塚（2004）の調査では、レインコートを使用しない理由として視界の悪さが指摘されている。経験的にも、レインコートを着用すると左右が見えづらく感じたり、後方確認を行いづらく感じたりすることがある。

これらを踏まえると、レインコートの着用が傘と比較して安全をもたらしかどうかについては検討の余地がある。そこで本研究では、レインコート着用時の運転において特に影響があると考えられる後方確認を取り上げ、2つの実験を通して、その影響を明らかにすることを目的とする。

2. 実験1

レインコート着用が傘差し運転と比較をして安全であるかどうかを実験的に検討した。指定をしたタイミングで後方確認を行わせた際の確認の精度や反応時間について調べた。

2. 1. 方法

2. 1. 1. 実験システム

実験室内に26インチシティサイクルを設置し、その前方にスクリーンを設置した。スクリーンには実路で自転車に乗りながら撮影をした映像を走行場面映像として提示した。映像の画角が撮影時と同一になるよう、スクリーンの位置は前方209.5cmとした（図1参照）。

実験参加者は映像にあわせて自転車のペダルをこいだ。ただし、映像はペダルの回転には連動していない。自転車の後輪にはローラー台（MINOURA M80）を取り付けることで適度な負荷を与えた。

接近する車両を模擬するLEDライトを自転車の前方に6つ、右後方に5つ設置した。使用したのはキングブライト製L-7113SEC（波長610nm、発光光度250cd、指向角度20°）であるが、このままでは明るすぎるため、10k Ω の抵抗を取り付け光度を調整した。前方のライトの設置位置は、実験参加者正面を0°として、左右それぞれ20°、40°、60°とした。後方のライトは実験参加者の右方100cmを設置位置とし、後方30°から70°まで10°刻みで設置した。ライトの高さは車の方向指示器や前照灯を基準として地上高100cmとした。ただし、前方20°と40°については視認性を考慮して122cmとした。

また雨天時の運転負荷を再現するため大型扇風機（スイデン製工場扇SF-45VS-1V）を自転車の右斜め前方に設置し、実験参加者に風を当てた。風速は345m/分、風量は165m³/分であった。

2. 1. 2. 入出力制御

LEDライトの点灯と消灯は、デジタル入出力デバイス（CONTEC製DIO-24DY-USB非絶縁型）を用いてコンピュータにより制御した。点灯するライト番号、提示順、ライト提示の時間間隔をあらかじめ指定しておき、Visual Basicを用いて入出力デバイスへ指定したタイミングで点灯、消灯の指示を出した。ライトの点灯時間は2秒間とした。自転車のブレーキレバーを握った際には、ブレーキに連動したスイッチがオンになるようにし、これを入力として取得し、ライト点灯との時間差により反応時間を計算できるようにした。

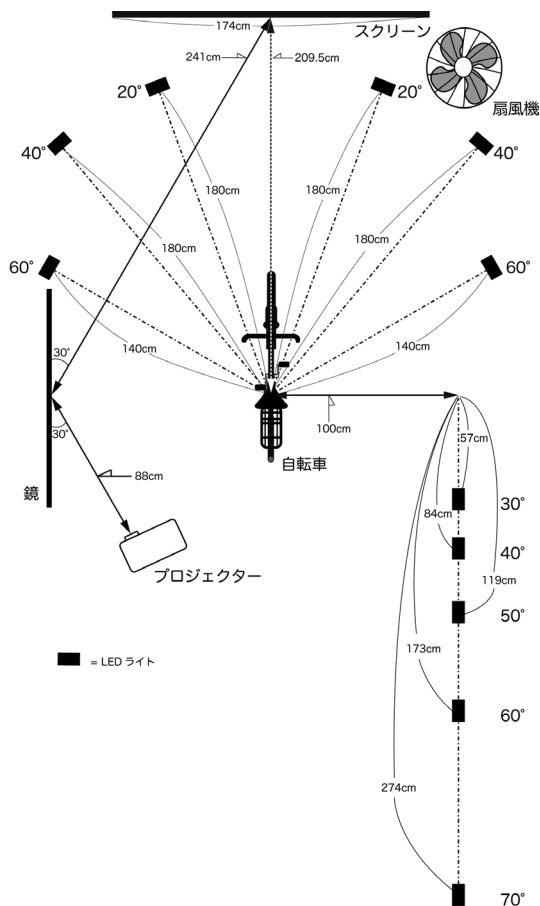


図1 実験システム

2. 1. 3. 刺激映像

自転車の前かごにデジタルハイビジョンカメラ（Panasonic製HDC-TM300）を設置して撮影した映像を使用した。映像の画角は 45.1° である。撮影した映像を編集し、駐車車両追越場面（10場面）、車道横断場面（10場面）、駐車場走行場面（5場面）と通常走行場面（15場面）の計40場面を抽出した。映像の時間はいずれも15秒間とし、映像開始1～11秒後に「確認せよ」のメッセージが映像上に0.533秒提示されるようにした。

2.1.4. 雨具使用条件

「雨具無し」「傘差し」「レインコート着用」「ヘルメット着用」の4種類とした。レインコートはフードに透明部分が無いものを、傘は半径65cmの紺色のものを使用した。なお、「ヘルメット着用」は飛来・落下物用のヘルメットにフードを取り付け自作したもので、消防士が装着する防火帽と同様の形状をしている。ヘルメットにフードを取り付けることで、フードとレインコート本体を分離している。

2.1.5. 実験参加者

実験参加者は自転車を普段使用している、または以前によく使用していた20代学生15名で、男性10名、女性5名とした。平均年齢は21.2歳であった。

2.1.6. 実験手順

実験室内を消灯後、実験参加者はサドルの高さを調整し、ハンドルに設置した速度計を見ながら、一般的な走行速度である時速15km程度で走行する練習をした。練習後、速度計は見えないようにした。次に練習用の映像を提示して実験手続きを確認し、本試行に移った。

実験参加者に求められたのは、前方の映像を見ながら運転をしているつもりでペダルをこぎ、映像内に「確認せよ」のメッセージが表示された場合には速やかに後方を確認し、LEDライトの点灯を発見したら直ちにブレーキをかけるというものであった。また、前方のLEDライトは後方ライト点灯直後を含めた任意のタイミングで点灯することを教示し、前方ライトの点灯に対してもブレーキ反応の実施を求めた。これにより後方だけに注意が向くことを防いだ。

各実験参加者は、4種類の雨具使用条件についてすべて実施した。実施順はカウンタバランスした。各雨具の条件では、40場面の映像をランダムに組み合わせた20試行×2セットの走行映像を提示した。1試行ごとに映像内に「確認せよ」のメッセージが提示され、その都度後方確認の実施を求めた。試行間には1秒の暗転を挟み、20試行を連続して実施した。20試行終了時点で適宜休憩を取った。

40試行のうち、後方のLEDライトが点灯するのは25試行で、5つのLEDラ

イトをそれぞれ5回点灯させた。前方LEDライトは40試行中18試行で点灯し、6つのLEDライトをそれぞれ3回ずつとした。このうち12試行では後方ライト点灯1秒後に点灯させ、残りの6試行は「確認せよ」提示の5～15秒後に点灯させた。

2. 2. 結果

前方ライトの点灯に対するブレーキ反応において、すべての試行で無反応となっている実験参加者2名については、前方への注意を減じて、後方のライト点灯課題に注力していたと考えられることから除外し、13名分のデータで分析を行った。

2. 2. 1. 後方ライト点灯への反応時間

図2に後方ライト点灯に対するブレーキ反応時間を示す。図2では雨具の条件ごとに、ライトの角度別に平均値及び標準偏差を示している。70°については5試行とも無反応であった実験参加者が複数おり、この場合は欠損値となることから統計的な分析が困難であった。そこで、30°から60°を対象に雨具使用条件とライト角度を要因とした二要因分散分析を実施した。ただし、60°以下の角度でも欠損値のある1名について、この分析からは除外した。その結果、

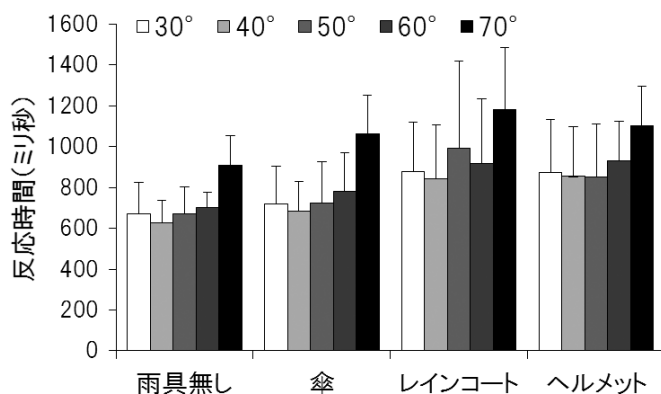


図2 後方ライト点灯に対する反応時間

雨具の主効果 ($F(3/33)=5.69, p<.01, \eta^2=0.173$) 及びライト角度の主効果 ($F(3/33)=5.23, p<.01, \eta^2=0.027$) が有意であった。ライアン法を用いた多重比較の結果、レインコートとヘルメットは雨具無しと比べて有意に反応時間が長かった (5%水準)。またレインコートは傘差しと比較して有意に反応時間が長かった (5%水準)。40°のライトに比べ50°と60°のライトに対する反応は有意に時間が長かった (いずれも5%水準)。

2. 2. 2. 後方ライト点灯への無反応

図3に後方ライト点灯に対する無反応数を示す。図3では雨具の条件ごとに、ライトの角度別に平均値及び標準偏差を示している。また、表1には13名の実験参加者の雨具別、角度別の無反応の総数を示している。

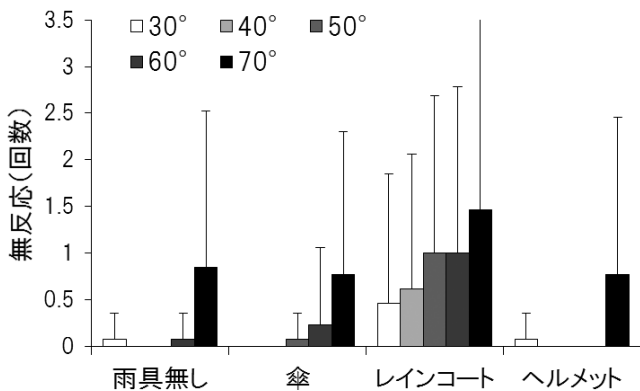


図3 後方ライト点灯への無反応数

表1 後方ライト点灯への無反応総数

雨具	30°	40°	50°	60°	70°	合計
雨具無し	1	0	0	1	11	13
傘	0	0	1	3	10	14
レインコート	6	8	13	13	19	59
ヘルメット	1	0	0	0	10	11
合計	8	8	14	17	50	97

表1からはレインコート着用時に無反応が多いことが見て取れるが、図3のエラーバーを見ても明らかなおり個人差が大きい。雨具使用条件とライト角度を要因とした二要因分散分析を実施した結果、雨具条件の主効果は有意ではなかった ($F(3/36)=2.71, n.s.$)。ライト角度の主効果は有意であり ($F(4/48)=5.31, p<.01, \eta^2=0.163$)、ライアン法による多重比較の結果、 70° は 30° 、 40° 、 50° と比較して有意に無反応が多かった (いずれも5%水準)。

2.2.3. 前方ライト点灯への反応時間

図4に前方ライト点灯に対する反応時間を示す。図4ではライトの角度ごとに雨具使用条件別平均値と標準偏差を示している。この図からは左側 60° と 40° においてレインコートとヘルメットの反応時間が長いように見える。ただし次項でも述べるように無反応が多く、欠損値を含むデータが多いため分散分析を行うことはできなかった。

2.2.4. 前方ライト点灯への無反応

図5に前方ライト点灯に対する無反応数を示す。前方ライトはそれぞれの角度で3回ずつ点灯したが、図5では雨具の条件ごとに、ライトの角度別に平均値及び標準偏差を示している。雨具使用条件とライト角度を要因とした二要因分散分析を実施した結果、雨具条件の主効果は有意ではなかった ($F(3/36)=0.55, n.s.$)。ライト角度の主効果は有意 ($F(5/60)=17.47, p<.01, \eta^2=0.447$) であった。ライアン法による多重比較の結果、左右 60° のライトは他の4つのライトと比べて有意に無反応が多く、右 40° は左右 20° のライトと比べて有意に無反応が多かった (いずれも5%水準)。

2.3. 考察

指定をしたタイミングで強制的に後方を確認させた際のパフォーマンスについて室内実験により検討した。前方ライトの点灯に対する反応については、雨具使用条件による明確な差が見られなかった。一方、後方確認に着目すると、レインコートの着用により雨具無し、傘差し運転と比較をして反応時間が有意に増大した。後方のライト点灯に対する無反応は個人差が大きく、雨具による

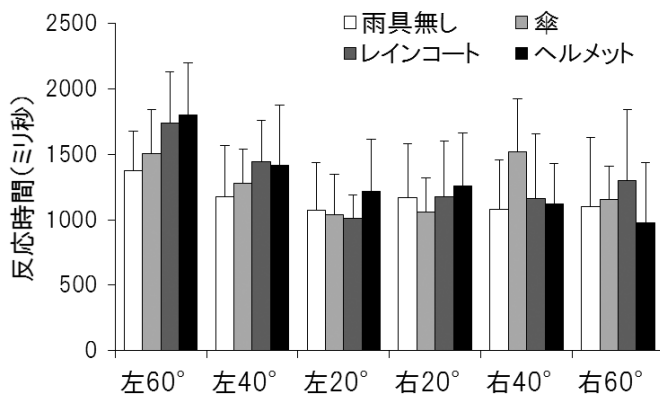


図4 前方ライト点灯に対する反応時間

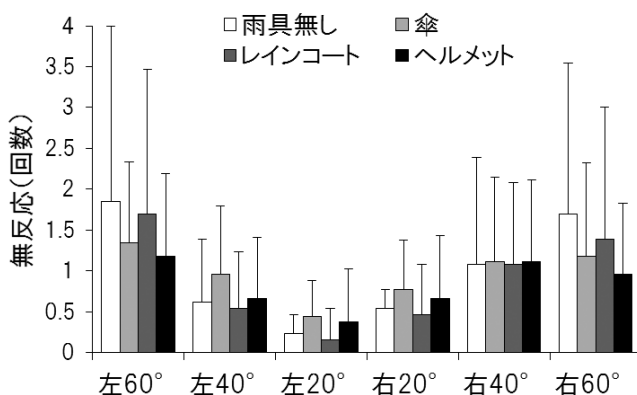


図5 前方ライト点灯への無反応数

差は有意ではなかったが、レインコート着用時は他と比較して4倍から5倍増加した（表1）。後方確認におけるパフォーマンスの低下は、後方へ頭部を回転させた際、上衣に取り付けられたフードが連動して動きづらいため確認が困難であったことや、確実に確認をするために大きく振り向く必要があったことが影響していると考えられる。

これらの結果を見る限り、後方確認事態においてはレインコートよりも傘の方が優れているといえる。今回の扇風機による風が自転車走行を困難にするほ

どには強くなく、雨が顔にあたることもなかったため、通常とは傘の差し方が異なった可能性はある。風雨が強い場合には、傘を前方に向けて走行する場面も見られ、その場合には前方の見落としが他の条件よりも増加する可能性は否めない。

傘とレインコートの比較を行うのであれば、傘が苦手とする状況を取り上げる必要もあると考えられるが、傘の代替手段としてレインコート着用が実質的に推奨されている実情を踏まえると、両者の総合的な優劣に関わらず、レインコートの苦手とする状況をできる限り克服しておくことが望ましい。

その点において、ヘルメット着用は安全な雨具としての可能性を期待させる。ヘルメット着用条件では、後方確認時における反応時間が雨具無しと比べれば長かったが傘と同程度であった。また、無反応数は雨具無しや傘と同程度であった。今回はヘルメットにフードを取り付けていたが、フードを上衣から切り離していたことが、後方確認を通常のレインコートよりも容易にしたと考えられる。レインコートのフード形状を工夫することで、反応時間の遅延をさらに軽減できる可能性がある。

3. 実験2

実験1では指定をしたタイミングで後方確認を実施させており、安全確認の生起の有無については検討をしていなかった。一般に、安全確認は自発的に行うものであり、レインコートのフードを着用することが安全確認の自発的な実施に対していかなる影響を及ぼし得るのかについても検討をする必要がある。蓮花（1993）は交差点における自動車運転者の安全確認行動の観察を行い、見通しの悪い交差点での首振りを伴う確認頻度が、見通しの良い交差点と比べて少ないことを指摘し、これを運転者の努力の観点から解釈している。すなわち運転者に多大な努力が要求される場合、その行動の実施を避ける傾向にあるというものである。自転車におけるレインコート着用運転においても、フードにより後方の確認が困難になると考えられるため、同様に確認が減少する可能性がある。しかし、この点に関する実証的なデータは存在していない。

そこで実験2では、レインコート着用が自転車運転者の自発的な安全確認に及ぼす影響を実路において実験的に検討する。なお、安全確認有無は歩道や車

道などの走行ポジションにより変化する可能性があることから走行ポジションの選択についても調べる。

3.1. 方法

3.1.1. 実験コース

山形県道353号を使用した。国道112号と交わる酒田市山居町の交差点を始点とし、南東方向に約1.2km走行して折り返し始点に戻る、合計約2.4kmのコースである。コース選定の理由は、比較的自動車の交通量が多いため自転車は歩道や路側帯の走行が求められる一方、歩道や路側帯が狭く、電柱や駐車車両を回避する際に車道に進入する必要があるためである。なお、車道は往復2車線であり、幅員は各4.0mである。車道両側には外側線により路側帯が設置されている区間と、ブロックにより構造的に分離された歩道が設置されている区間がある。

3.1.2. 実験条件

実験条件はレインコートのフード着用方法とし、レインコートを着用しない統制条件（以下「非着用条件」）と、レインコートのフードを着用する条件を設けた。レインコートは市販の一般的なものとして次の2種類を用い、着用方法を変えて3条件とした（図6）。

- ・フードに透明部がないレインコート（アキレス株式会社製ノンダイオ雨衣 PU-80）
- ・フードの先が透明になっているレインコート（COVER WORK 製 NYLON Rain Suits CRITICAL hard）

このうち、透明部がないレインコートは首元でひもを縛ることによりフードを頭部に密着させることができる。密着したものを「密着条件」、ひもで縛らずに密着していないものを「非密着条件」とした。また、フードに透明部のあるレインコートは顔前部で面ファスナーにより密着可能であり「透明条件」とした。ただし、面ファスナーによる密着は十分ではなく、後方確認時の頭部回転への連動のしやすさは、密着条件が最もよく、次いで透明条件、非密着条件の順となる。



図6 左から「密着条件」「透明条件」「非密着条件」

3. 1. 3. 実験機材

27インチシティサイクルの前カゴに前景撮影用の、後ろカゴに後方からの車両接近状況撮影用のCCDカメラ（Mother Tool製KJH-W41B）を取りつけ、前カゴに置いた画面分割器（AVC740）を介してデジタルビデオレコーダー（SONY製GZ-MC100）に記録した。また、安全確認行動を記録するため、運転中はサングラス型ビデオカメラ（ATEX製ビデオアイウェアレコーダーDV EYE HD）を装着させた。ただし、実験途中で故障したため、実験後半からは自転車のハンドルに取り付けた3台目のCCDカメラで運転者の顔を記録した。

3. 1. 4. 実験参加者

大学生32名が参加し、レインコート着用の4条件に8名ずつランダムに割り当てた。男女別の内訳は男性31名、女性1名であり、平均年齢は21.0歳であった。いずれも自転車利用経験はあるが、現在は自動車による移動が主である実験参加者がほとんどであった。

3. 1. 5. 実験方法

実験参加者はサドルの高さを調整後、コースの説明を受けた。走行ポジションは車道、路側帯、歩道のいずれでも構わないこととし、歩道や路側帯は右側通行、左側通行のいずれも可とした（平成25年の改正道路交通法施行により

路側帯は左側通行となっているが、実験を実施した平成22年においては双方向通行が認められていた)。ただし、結果的に全員が左側を走行した。また、実験中は実験者が実験参加者と距離を置いて追従走行することを伝え、走行中は実験者の指示にしたがうよう求めた。実験者は安全確保要員として他の交通に対して注意を払った。教示の上で質問がないか確認し、その後実験走行を行った。

なお実験走行は安全性の観点や機材への影響を考慮し、雨天時ではなく、晴天時または曇天時に実施した。

3. 2. 結果

故障したビデオアイウェアレコーダーから映像の抽出ができず、結果として分析に使用できたのは、非着用条件6名、密着条件7名、透明条件6名、非密着条件8名となった。

3. 2. 1. 走行ポジションの選択

実験コースを信号機ごとに9つの区間に分け、各区間において走行中に選択したポジションを調べた。走行ポジションは歩道が設置されていない区間では外側線により車道と路側帯に区分した。ブロックにより歩道が構造的に分離されている区間では歩道、路肩（外側線とブロックの間）、車道に区分した。区間内で走行ポジションが変化した場合は、当該区間内のポジション選択数が合計で1になるよう数字を配分した。例えば、車道を走行して歩道に移動した場合は、車道と歩道の選択数をそれぞれ0.5とし、路側帯～車道～路側帯のように移動した場合は、路側帯を0.66、車道を0.33とした。図7は歩道のない道路における走行ポジションである。各条件共に路側帯を走行している割合が高いことがわかる。図8は歩道の設置のある道路における走行ポジションを図示したものである。各条件共に歩道を選択する割合が約60%、車道を選択する割合が約30%、路肩を選択する割合が約10%となっている。

レインコート着用により走行ポジションの選択に差が見られるかどうかを調べるため、走行ポジション選択数についてレインコート着用方法と走行場所を要因した二要因分散分析を実施した。その結果、歩道無し ($F(1/23)=122.53$,

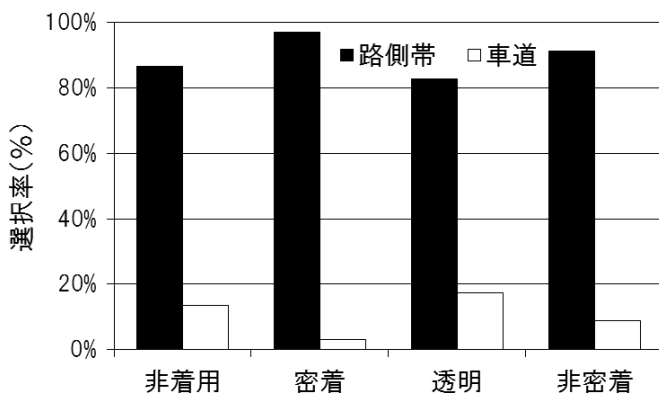


図7 走行ポジション（歩道なし）

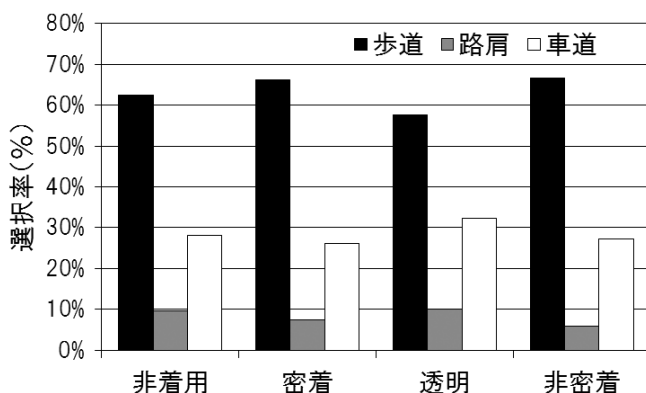


図8 走行ポジション（歩道あり）

$p < .01$, $\eta^2 = 0.826$ ）、歩道あり（ $F(2/46) = 79.81$, $p < .01$, $\eta^2 = 0.754$ ）の双方において走行場所の主効果のみ有意であった。レインコート着用方法の主効果や交互作用はいずれも有意ではなかった。歩道のない場所では路側帯を有意に多く走行しており、歩道のある場所では、歩道、車道、路肩の順に有意に多く走行していた。

3. 2. 2. 安全確認頻度

図9は実験条件別の安全確認頻度の平均値について、確認対象別に積み上げ棒グラフで示したものである。安全確認は左右および後方確認のいずれも含むが、コースを9つに分けた際の区切りとなる信号交差点での安全確認は除外している。これは信号の現示により停止や確認の状況が大きく変化するためである。図中のうち横断歩道と無信号交差点が左右確認、ポジション変更と障害物回避が後方確認となる。この図からは非着用条件の確認回数が多く、次いで密着条件、非密着条件、透明条件となっていることが読み取れる。また、レインコートを着用している3条件では、いずれも後方確認が少ない。ただし、確認頻度の平均値に基づいて一要因分散分析を行った結果、レインコートのフード着用方法による有意な差は見られなかった ($F(3/23)=1.625$, n.s.)。

3. 2. 3. 障害物回避時の後方確認

車道以外（路側帯、歩道、路肩）を走行中に電柱や駐車車両などの障害物に遭遇し、これらを回避するために車道に進入した際の後方確認率を調べた。よって分母は障害物を回避するために車道以外から車道に進入した回数、分子はこの状況下で後方確認を行った回数となる。最初から車道を走行しており、障害物を回避する際に走行ポジションの変更がなかった場合や、車道側ではなく

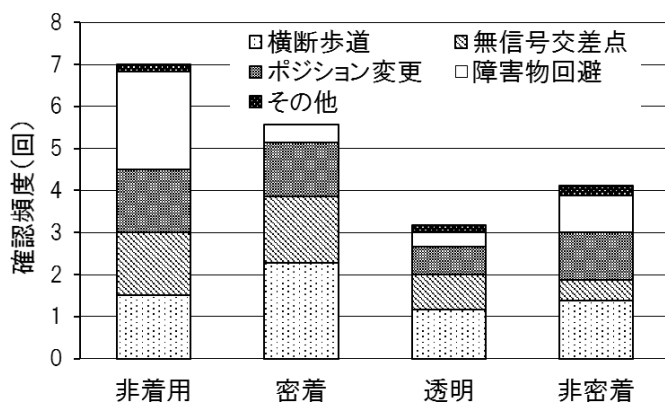


図9 安全確認（左右+後方）対象の内訳

路端側に回避した場合は含まない。結果は図10であるが、非着用条件が21.5%と他の条件よりも高いが、全体的に後方確認の割合は低いことがわかる。なお、後方確認率について着用条件を要因とした一要因分散分析を行った結果、有意な差は見られなかった ($F(3/23)=2.823$, n.s.)。

障害物回避後に車道に留まる割合は非着用条件7.3%、密着条件16.3%、透明条件7.1%、非密着条件24.8%であった。一要因分散分析の結果、有意な差は見られなかった ($F(3/23)=0.649$, n.s.)。

3.3. 考察

レインコート着用が自発的な安全確認や走行ポジションの選択に及ぼす影響を調べたが、いずれも有意な差は見られなかった。ただし、今回は実路で実験を行っており交通状況が統制されていなかった点を踏まえると、有意差が見られないことが即座にレインコートの安全性を意味するとは言い切れない。ここではグラフ上で差が見られた点を中心にレインコートの安全性について考察を試みたい。

レインコート着用による走行ポジションの選択には系統的な変化が見られなかった。一方、安全確認に着目すると、非着用の場合と比べて透明条件と非密着条件で減少し、障害物を回避するために車道に進入する際の後方確認率はレ

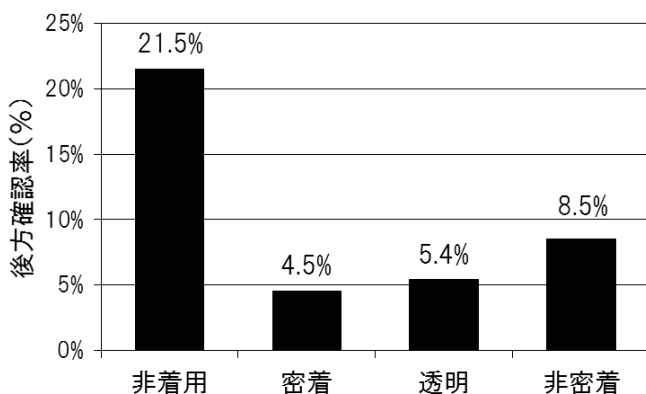


図10 障害物回避時の後方確認率

インコート着用3条件共に減少した。これらより、レインコートの着用は安全確認行動を減少させること、フードを首元で縛って固定することで安全確認の減少の程度を若干減らすことができると考えられるが、車道に進入する際の後方確認に対しては有効でないことが指摘できる。

この結果はいくつかの解釈が可能である。まず、蓮花（1993）と同様に運転者の努力の観点からの解釈である。レインコート着用時は安全確認のために頭部を回転させても、フードが連動して動きづらいため確認が難しくなる。しっかりと確認をするためには大きく頭部を回転させるか、上体ごとひねる必要がある。左右確認を行う場合も、フードに遮られるために大きく首振りを行う必要がある。これらは通常的安全確認と比べて労力の大きな作業であり、こうした労力を払うことを避けたというものである。

後方確認に関しては、確認により生じうるふらつきを避けた可能性もある。上体をひねる場合は肩や腕も連動して動くため、ハンドル操作が不安定になりやすい。確認時点で実際に車両が接近していれば、ふらつきは衝突のリスクを高めることになる。それゆえ安全確認を実施しないことで、ふらつきのリスクを避けているという解釈も可能である。

その他に聴覚を活用して後方からの車両の接近状況を確認していた可能性もある。ただし、耳がフードで覆われ聴覚情報を使いづらくなるレインコート着用の3条件で、非着用時と比べて後方確認率が低下していることから、聴覚情報を活用していたとしても、聴覚に依存したとは考えにくい。安全確認減少の背後にある心理的なメカニズムについては、さらなる検討が必要である。

4. 総括と今後の課題

レインコートのフードを着用することで、後方確認に要する時間が増加し、見落としも増加傾向が示された。また、自発的な確認回数も減り、車道に進入する際の後方確認の実施率も減少することが確認された。自転車を運転する際の傘利用は禁止されることから、現実的に利用可能な雨具はレインコートとなるが、今回の結果を見る限り、後方確認についてはレインコートを着用すると傘利用時よりもパフォーマンスが低下すると言える。

自転車が遭遇する交通事故のうち、最も致死率が高いのは走行中の車両によ

る追突事故である。財交通事故総合分析センター（2011）が行った平成13年から21年の交通事故データの分析によれば、走行中の追突は死傷者数が12,953人に対して、死者数は611人であり、致死率は4.7%に達している。また、追突をした車両の責任が重い場合（第1当事者）がほとんどで、追突をされた自転車側には違反がない場合が82%を占めている。これに対して、自転車関連事故で最も発生件数の多い出会い頭事故による死傷者数は827,971人と多く、死者数も3,877人と多いが、致死率は0.47%である。また、自転車側の責任が重い（第1当事者）場合もあり、自転車運転者に違反がない割合は29%に低下する。したがって出会い頭事故の防止については、自転車運転者に対しても積極的な対策が求められる。追突事故については、追突をする側の車両や運転者に対する対策、環境改善等が重要になる。ただし、自転車運転者が追突事故に巻き込まれないようにするためには、後方に対して注意を払いやすい状況になっていることが望ましい。それゆえ、レインコート着用時に後方確認が弱みになるという状況は克服する必要がある。

今回の結果からは、フードの形状や着用方法が後方確認に影響を及ぼすことが明らかになった。構造上の問題や着用方法は改善が可能であることから、より後方確認を行いやすくするための方策について考察する。

着用方法については、フードが後方確認時の頭部回転に連動して動くよう、頭部に密着させる必要がある。今回の結果からはひもを用いて頭部に密着させる方法が最も良い結果となった。透明部のあるフードは視界を広く取ることができるという利点があるが、面ファスナーによる固定では頭部への密着が十分ではなかった。ひもを用いて頭部に密着させた場合でも、後方確認の頻度は減少傾向にあり、さらなる改善が期待される。

形状について、今回はヘルメットを活用したが、後方確認の見落としが少なく、反応時間も傘と同程度になった。フードを上衣から切り離すことで、頭部の回転に連動してフードが動きやすいことが、この結果に関連していると考えられる。自転車における死亡事故は頭部外傷に起因するものが多い（警察庁交通局, 2017）ことから、試み的にフードを取り付けたヘルメットを使用した。ただし、フードの装着の容易性を考慮して、今回は産業用のヘルメットを使用していた。産業用ヘルメットは衝撃吸収材の発砲スチレンを使用する自転車用

ヘルメットに比べて重くなる傾向がある。事実、今回実験で使用したフード付きのヘルメットの重さは460gであった。一般的な自転車用ヘルメットは270g程度である。重量があることで高速で頭部を後方に回転することが難しかった可能性があり、今回使用したものが最善であるということとはできない。今後は、自転車用のヘルメットにフードを固定した場合や、ヘルメットを用いずに、単に上衣から切り離したフードを活用したりすることでデータ取得を重ね、後方確認に要する時間をさらに短縮する方法について検討する必要があるだろう。

今後の課題としては、上記に加えて、日常的に自転車を利用している人を実験参加者として募り、結果の妥当性を高める必要がある。また、聴覚情報の活用方法や、後方確認時のふらつきの状況、フード着用の左右確認への影響等についても検討をしていく必要がある。

最後に、本研究は日本交通心理学会平成22年度（第75回）大会及び日本交通心理学会平成23年度（第75回）大会にて発表した結果を再分析したものである。また本研究の一部は、平成21年度東北公益文科大学奨励研究費の助成を受け実施した。研究の実施にあたっては、川崎しおり氏、今翔平氏の協力を得た。記して感謝する。

引用文献

- 警察庁交通局 2017 平成28年における交通事故の発生状況. <http://www.e-stat.go.jp/SG1/estat/List.do?lid=000001176564>, (参照2017-9-10)
- (財)交通事故総合分析センター 2011 走行中自転車への追突事故. イタルデザイン フォメーション. No.88
- 鳥居塚崇 2004 自転車利用者が多い地方小都市における自転車利用者のマナー悪化および法令違反の背後要因およびメカニズムの解明とその防止対策に関する研究. 佐川交通社会財団交通安全対策振興助成研究報告書. Vol.15, 48-81
- 中山竹美・林千穂 2001 車椅子用レインコートの素材の違いが降水時の衣服内気候に及ぼす影響. 長野県短期大学紀要. Vol.56, 83-89
- 村山雅己・中橋美智子・戴争 1991 雨合羽の快適性について－裏面の結露に関連して－. デサントスポーツ科学. Vol.12, 295-312

蓮花一己 1993 無信号交差点での側方視距離と交通量が左右確認行動に及ぼす
効果. 交通心理学研究. Vol.9, No.1, 29-36